





【特許請求の範囲】

【請求項1】 組立てられる製品を示す製品の注文を受取ることができ、組立てられる製品のための部品のリストを含む制御ユニットと、制御ユニットに結合され、製品の部品のリストを受取るキット化ユニットと、キット化ユニットに結合され、キット化ユニットから準備されたキットトレイを受取り、準備されたキットトレイからの製品の部品を使用して製品を組立てるための作業スペースを含む第1の作業セルを有する組立てユニットとを具備し、前記キット化ユニットは、複数のキットトレイと、複数の保管された製品の部品と、製品の部品リスト表示装置とを具備し、この部品リスト表示装置は、それにしたがって保管された製品の部品から取出された製品の部品を有するキットトレイが準備されるように製品の部品のリストを表示することを特徴とする注文製造製品組立てシステム。

【請求項2】 組立てられた製品は、シャーシと、前記シャーシによって支持されたプロセッサと、および前記プロセッサに結合されたメモリとを含むコンピュータシステムである請求項1記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項3】 複数のキットトレイのそれぞれは、製品の部品を収容するための複数の発泡体で内張りされたトレイ区画と、トレイの最上部にシャーシを支持するためのリップとを含んでいる請求項2記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項4】 さらに、組立てユニットに結合され、組立てられたコンピュータシステムを組立てユニットから受取り、コンピュータシステムの品質試験を行うための複数の拡張された試験位置を含んでいる拡張された試験ユニットを具備している請求項2記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項5】 複数の拡張された試験位置は、試験位置におけるコンピュータシステムに関する試験情報を提供する試験状態インジケータを含むスマート・バーンイン監視システムによって制御および監視される請求項4記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項6】 スマート・バーンイン監視システムは、拡張された試験ユニットにおける試験に不合格であったコンピュータシステムに関する情報を含み、この情報は第1の作業セルに供給される請求項5記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項7】 さらに、修理作業スペースを含み、拡張された試験ユニットにおける試験に不合格であったコンピュータシステムを拡張された試験ユニットから受取り、試験に不合格であったコンピュータシステムに関する

情報を第1の作業セルに与えることができる修理ユニットを具備している請求項5記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項8】 さらに、制御ユニットに結合され、製品の部品のリストを受取るシャーシ準備ユニットと、キット化ユニットおよびシャーシ準備ユニットに結合され、準備されたシャーシおよび準備されたキットトレイを受取り、準備されたシャーシを組立てユニットに送られる前に準備されたキットトレイに加える接合領域とを具備し、前記シャーシ準備ユニットは、複数のシャーシ部品と、製品の部品のリストに従ってコンピュータシステムに対してシャーシが準備されるシャーシ準備作業スペースとを含んでいる請求項2記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項9】 制御ユニットは、第1の時間に製品の部品のリストをシャーシ準備ユニットに配送し、第2の時間に製品の部品のリストをキット化ユニットに配送し、第1の時間および第2の時間は準備されたシャーシおよび準備されたキットトレイがほぼ同時に接合領域に到達するように制御ユニットによって選択される請求項8記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項10】 組立てユニットはクイック試験セルを含み、このクイック試験セルは第1の作業セルに結合され、組立てられた製品を受取るように動作し、組立てられた製品の基本的な機能を試験するためのクイック試験作業スペースを含み、組立てられた製品が基本的な機能の試験に不合格であった場合には基本的な機能の故障ならびに組立てられた製品に関する1以上の情報を第1の作業セルに提供する請求項1記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項11】 第1の作業セルはクイック試験セルを含んでいる請求項10記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項12】 組立てユニットはさらに、クイック試験セルに結合され、準備されたキットトレイからの製品の部品を使用して製品が組立てられる作業スペースを含み、クイック試験セルを第1の作業セルと共用している第2の作業セルと、1以上の準備されたキットトレイを累積し、準備されたキットトレイを第1の作業セルおよび第2の作業セルの1つに与えるように動作する列とを具備している請求項10記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項13】 第1の作業セルは第1のオペレータおよび第2のオペレータを含み、第1のオペレータは製品の部品の第1の1つを製品に設置し、第2のオペレータは第2の製品の部品を製品に設置する準備を行う請求項11記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項14】 第1の作業セルは組立てられる製品に

関する情報を受取り、組立てられる製品に関する指示を表示するように動作する電子的作業指示表示装置を含んでいる請求項1記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項15】 電子的作業指示表示装置は、制御ユニットに結合され、制御ユニットおよび準備されたキットトレイの少なくとも1つから組立てられる製品に関する情報を受取る請求項14記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項16】 製品の部品リスト表示装置は取出し位置点灯指示システムおよび部品表示スクリーンの1つである請求項1記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項17】 キット化ユニットはコンベアによって組立てユニットに結合されている請求項1記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項18】 キットトレイおよびコンピュータシステム部品を収容するキット化ユニットと、キット化ユニットから準備されたキットトレイを受取るように構成され、並列に動作可能な複数の作業セルを有している組立てユニットと、組立てられたコンピュータシステムを作業セルから受取るように構成され、少なくとも1人の拡張された試験オペレータが組立てられたコンピュータシステムの品質試験を行えるようにするために作業スペースおよびツールを提供する拡張された試験ユニットとを具備している注文製造環境においてコンピュータシステムを組立てるための製造システムにおいて、前記キット化ユニットは、注文されたコンピュータシステムを組立てるための部品のリストを受取り、

1以上のキット化オペレータに部品のリストを表示し、それによってキット化ユニットに収容されたものから選択されたコンピュータシステム部品を取出し、各キットトレイが注文されたコンピュータシステムのためのコンピュータシステム部品を有して準備されるようにし、前記組立てセルの作業セルの少なくとも1つは、組立てセルの作業セルオペレータのチームが準備されたキットトレイからのコンピュータシステム部品を使用して注文されたコンピュータシステムを組立てられるようにするために作業スペースおよびツールを提供し、1以上の別の作業セルによって共用された統合されたクイック試験を行い、それによってクイック試験のオペレータが組立てられたコンピュータシステムの基本的な機能を試験できるようにすることを特徴とする注文製造環境においてコンピュータシステムを組立てるための製造システム。

【請求項19】 さらにシャーシ準備ユニットと、準備されたシャーシおよび準備されたキットトレイを受取るように動作できる接合ユニットとを具備し、前記シャーシ準備ユニットは、注文されたコンピュータシステムを組立てるためのシャ

ーシおよびマザーボード部品のリストを受取り、シャーシ準備ユニットに収容されたシャーシおよびマザーボード部品からシャーシおよびマザーボード部品を取出すために1以上のシャーシ準備オペレータにシャーシおよびマザーボード部品のリストを表示し、注文されたコンピュータシステムのためにシャーシおよびマザーボード部品を組立てることによってシャーシを準備し、

前記接合ユニットは、対応する準備されたキットトレイおよび準備されたシャーシを識別し、

準備されたキットトレイが組立てユニットに送られる前に対応する準備されたキットトレイ上に準備されたシャーシを配置することを特徴とする請求項18記載の注文製造環境においてコンピュータシステムを組立てるための製造システム。

【請求項20】 マザーボード部品はマザーボードおよび少なくとも1つのプロセッサならびにメモリを含んでいる請求項18記載の注文製造環境においてコンピュータシステムを組立てるための製造システム。

【請求項21】 さらに、準備されたキットトレイを累積し、それらを複数の作業セルの1つに与えるように動作する列を具備している請求項18記載の注文製造環境においてコンピュータシステムを組立てるための製造システム。

【請求項22】 コンピュータシステムが基本的な機能の試験に不合格であったときに、クイック試験オペレータは、(1)基本的な機能の故障に関する情報と、(2)組立てられたコンピュータシステムの少なくとも1つをそのコンピュータシステムを組立てた作業セルに与える請求項18記載の注文製造環境においてコンピュータシステムを組立てるための製造システム。

【請求項23】 取出し位置点灯指示システムおよび表示スクリーンの少なくとも1つが部品のリストの表示に使用される請求項18記載の注文製造環境においてコンピュータシステムを組立てるための製造システム。

【請求項24】 複数の作業セルの1つは組立てられるコンピュータシステムに関する情報を受取り、組立てられるコンピュータシステムに関する指示を表示するように動作する電子的作業指示表示装置を含んでいる請求項18記載の注文製造環境においてコンピュータシステムを組立てるための製造システム。

【請求項25】 さらに、修理ユニットを具備し、前記修理ユニットは、拡張された試験ユニットにおいて試験に不合格であったコンピュータシステムを受取り、コンピュータシステムを修理し、試験に不合格であったコンピュータシステムに関する情報をコンピュータシステムを組立てた作業セルに与える請求項18記載の注文製造環境においてコンピュータシ

システムを組立てるための製造システム。

【請求項26】 注文された製品を組立てるために部品のリストを受取って表示し、  
製品の部品を含むキットトレイを準備し、  
準備されたキットトレイを受取るように動作する組立てユニットに準備されたキットトレイを移送し、  
準備されたキットからの製品の部品を使用して組立てユニットにおいて注文された製品を組立てることを特徴とする注文製造製品の組立て方法。

【請求項27】 組立てユニットは並列に動作できる複数の作業セルを含み、さらに、準備されたキットトレイを作業セルの1つに導き、  
前記キットトレイの準備は、  
注文された製品を組立てるための部品のリストに従って複数の保管された部品から部品を取出し、  
取出された部品をキットトレイ中に配置する請求項26記載の方法。

【請求項28】 さらに、準備されたキットトレイを使用可能な作業セルに導き、  
作業セルに関連したクイック試験セルにおいて組立てられた製品の基本的な機能の試験を行い、  
組立てられた製品を受取るように動作する拡張された試験ユニットに組立てられた製品を移送し、  
拡張された試験ユニットにおいて組立てられた製品の品質試験を行う請求項27記載の方法。

【請求項29】 注文された製品はシャーシ、前記シャーシによって支持されたプロセッサ、および前記プロセッサによって結合されたメモリを含むコンピュータシステムである請求項26記載の方法。

【請求項30】 さらに、注文されたコンピュータシステムに対してシャーシを準備し、  
準備されたシャーシを組立てユニットに移送し、  
注文された製品が組立てられる前に準備されたシャーシに対応する準備されたキットトレイに接合する請求項29記載の方法。

【請求項31】 キットトレイの準備とシャーシの準備は並列に行われる請求項30記載の方法。

【請求項32】 さらに、作業セルの1つに導く前に前記1以上の準備されたキットトレイを列に並べる請求項26記載の方法。

【請求項33】 注文された製品を組立てるための部品のリストは取出し位置点灯指示システムおよび表示スクリーンの1つによって表示される請求項26記載の方法。

【請求項34】 さらに、組立てられた製品が基本的な機能の試験に不合格であったときにそれを組立てた作業セルに戻す請求項26記載の方法。

【請求項35】 さらに、拡張された試験に不合格であった組立てられた製品を修理ユニットにおいて修理する請求項26記載の方法。

【請求項36】 さらに、組立てられた製品の故障に関する情報をそれが組立てられた作業セルに供給する請求項26記載の方法。

【請求項37】 使用可能な作業セルはクイック試験セルを含み、注文された製品の組立ておよび組立てられた製品の試験はオペレータによって行われる請求項26記載の方法。

【請求項38】 シャーシと、  
前記シャーシによって支持されたプロセッサと、  
プロセッサに結合されたメモリとを具備している注文製造コンピュータシステムにおいて、  
注文製造コンピュータシステムを組立てるための部品のリストを受取って表示し、  
注文製造コンピュータシステムの部品を含むキットトレイを準備し、  
準備されたキットトレイを受取るように動作する組立てユニットに準備されたキットトレイを移送し、  
準備されたキットからの注文製造コンピュータシステムの部品を使用して使用可能な作業セルにおいて注文された製品を組立てることによって組立てられたことを特徴とする注文製造コンピュータシステム。

【請求項39】 製品の部品のリストを受取るキット化ユニットと、  
キット化ユニットに結合され、キット化ユニットから準備されたキットトレイを受取る組立てユニットとを具備している注文製造製品の組立てシステムにおいて、  
前記キット化ユニットは、  
複数のキットトレイと、  
複数の保管された製品の部品と、  
保管された製品の部品から取出された製品の部品を有するキットトレイを準備するために製品の部品のリストを表示する製品の部品リスト表示装置とを具備し、  
前記組立てユニットは、  
準備されたキットトレイからの製品の部品を使用して製品を組立てるための作業スペースを含む第1の作業セルを備え、また、  
第1の作業セルに結合され、組立てられた製品を受取ってその基本的な機能の試験を行うように動作するクイック試験セルと、  
組立てユニットに結合され、組立てユニットから組立てられた製品を受取ってその品質試験を行うように動作する拡張された試験ユニットとの少なくとも1つを備え、  
クイック試験セルと拡張された試験ユニットの少なくとも1つはそれぞれの試験の故障に関する情報を第1の作業セルに提供するように動作することを特徴とする注文製造製品組立てシステム。

【請求項40】 情報は製品の次の組立ての期間中に第1の作業セルによって使用される請求項39記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項41】 情報は組立てられた製品を修理するた

めに第1の作業セルによって使用される請求項39記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項42】 さらに、クイック試験セルおよび拡張された試験ユニットの少なくとも1つにおいて試験に不合格であった組立てられた製品を受取るように動作し、また、各試験での故障に関する付加的な情報を第1の作業セルに提供するように動作する修理ユニットを具備している請求項39記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項43】 組立てられた製品は、シャーシと、前記シャーシによって支持されたプロセッサと、および前記プロセッサに結合されたメモリを含むコンピュータシステムである請求項39記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項44】 製品の部品の第1のリストおよび製品の部品の第2のリストを受取るキット化ユニットと、第2の準備されたキットトレイの製品の部品との間で1以上の違いを有する第1の準備されたキットトレイの製品の部品と、キット化ユニットに結合され、キット化ユニットから第1および第2の準備されたキットトレイを受取るように動作する組立てユニットとを具備し、前記キット化ユニットは、複数のキットトレイと、複数の保管された製品の部品と、製品の部品の第1のリストを表示し、それに従って保管された製品の部品から取出された製品の部品を有する第1のキットトレイを準備することができる第1の製品の部品リスト表示装置と、製品の部品の第2のリストを表示し、それに従って保管された製品の部品から取出された製品の部品を有する第2のキットトレイを準備することができる第2の製品の部品リスト表示装置とを含み、前記組立てユニットは、第1および第2の準備されたキットトレイの1つからの製品の部品を使用して製品を組立てるための作業スペースを含む作業セルを有し、製品用の全ての部品が第1および第2の準備されたキットトレイの1つにあるときに組立てを開始することを特徴とする注文製造製品組立てシステム。

【請求項45】 組立てられた製品はシャーシと、前記シャーシによって支持されたプロセッサと、およびプロセッサに結合されたメモリを含むコンピュータシステムである請求項44記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項46】 さらに、製品の部品の第1のリストを受取るシャーシ準備ユニットと、キット化ユニットおよびシャーシ準備ユニットに結合された接合領域とを具備し、前記シャーシ準備ユニットは、複数のシャーシ部品と、製品の部品の第1のリストに従ってコンピュータシステ

ムのためのシャーシが準備されるシャーシ準備作業スペースとを含み、

前記接合領域は、準備されたシャーシおよび第1の準備されたキットトレイを受取り、準備されたシャーシを組立てユニットに送る前に第1の準備されたキットトレイに加える請求項45記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項47】 第1の製品の部品リスト表示装置および第2の製品の部品リスト表示装置は同じ装置である請求項44記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項48】 さらに、作業セルに結合され、組立てられた製品を受取り、組立てられた製品の基本的な機能の試験を行うように動作するクイック試験セルと、組立てユニットに結合され、組立てユニットから組立てられた製品を受取り、組立てられた製品の品質試験を行うように動作する拡張された試験ユニットとの少なくとも1つを具備し、

クイック試験セルと拡張された試験ユニットの少なくとも1つはそれぞれの試験における故障に関する情報を作業セルに提供するように動作する請求項44記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項49】 第1および第2の準備されたキットトレイの1つからの製品の部品を使用する製品の組立ては全て組立てユニットにおいて行われる請求項44記載の注文製造製品システム。

【請求項50】 製品の部品のリストを受取るキット化ユニットと、キット化ユニットに結合され、キット化ユニットから準備されたキットトレイを受取る組立てユニットとを具備し、前記キット化ユニットは、複数のキットトレイと、複数の保管された製品の部品と、製品の部品のリストを表示し、それに従って保管された製品の部品から取出された製品の部品を有するキットトレイを準備することができる製品の部品リスト表示装置とを含み、

前記組立てユニットは、準備されたキットトレイからの製品の部品を使用して製品を組立てるための作業スペースを含む第1の作業セルを有し、組立ては製品の部品の損傷を減少させるような順序で多数のステップで行われることを特徴とする注文製造製品組立てシステム。

【請求項51】 第1の作業セルは組立てられる製品に関する情報を受取り、組立てられる製品に関する指示を表示するように動作する電子的作業指示表示装置を含み、指示は製品の部品に対する損傷を減少するような順序にされた組立てステップを含んでいる請求項50記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項52】 製品の部品に対する損傷はオペレータ

によって部品が触れられる回数を減少することによって減少される請求項50記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項53】 組立てられた製品は、シャーシと、前記シャーシによって支持されたプロセッサと、および前記プロセッサに結合されたメモリとを含むコンピュータシステムである請求項50記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項54】 製品の部品のリストを受取るキット化ユニットと、  
キット化ユニットに結合され、キット化ユニットから準備されたキットトレイを受取る組立てユニットとを具備し、

前記キット化ユニットは、  
少なくとも1つのキットトレイが複数の部品保持特徴構造を有し、部品保持特徴構造はその中に保管された製品の部品に対するキットトレイの運動による衝撃を減少するように動作する複数のキットトレイと、  
複数の保管された製品の部品と、  
製品の部品のリストを表示し、それにしたがって保管された製品の部品から取出された製品の部品を有するキットトレイが準備される製品の部品リスト表示装置とを含み、  
前記組立てユニットは、  
準備されたキットトレイからの製品の部品を使用して製品を組立てるための作業スペースを含む第1の作業セルを有している注文製造製品組立てシステム。

【請求項55】 組立てられた製品は、シャーシと、前記シャーシによって支持されたプロセッサと、および前記プロセッサに結合されたメモリとを含むコンピュータシステムであり、少なくとも1つのキットトレイの複数の部品保持特徴構造は1以上の製品の部品へのシャーシによる保護よりも大きい保護を提供する請求項54記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項56】 複数の部品保持特徴構造の少なくとも1つは機械的絶縁材料を含んでいる請求項54記載の注文製造製品組立てシステム。

【請求項57】 機械的絶縁材料は発泡体である請求項56記載の注文製造製品組立てシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、製造および組立てのための方法およびシステムに関し、特に、注文による製造環境においてコンピュータシステムを製造および組立てる方法およびシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 通例的に、システムの製造は、多量の同一の製品が予想された需要を満足させるように組立てられ、需要が生じるまで倉庫に保管される製造して貯蔵しておくモデルに基づいて設計および構成されてきた。そ

のような製造システムは、多量の同一のユニットに基づいて大量生産による経済性を提供され、また、各製造ステップが完了する速度を増加させることによって最適にすることができる。製造して貯蔵しておく製造システムは既知の製品の構造に依存しており、製造プロセス中の各ステップは事前に知られているため、製造システムは一連の組立てプロセス中の各段階を最適化するために段階的な製造技術を使用する。敏感な素子を含む製品（例えばコンピュータシステム等）の場合、段階的な製造システムはそれらの敏感な素子を保護するために事前に注意深く計画することができる。一度製造システムが操業されると、最適化されたステップを使用して同じ製品を反復的に組立てる。

【0003】 しかしながら、プロセスが異なる製品、あるいは同じ製品の異なるバージョンを組立てるように適合される場合、製造システムは変更され、また、システムが依然として敏感な素子を保護することを確実にするように再度最適化されなければならない。さらに、段階的な製造プロセスは直列的であり、各段階は先の段階の適時の完了に依存しており、従って、プロセス全体がシステムのいずれかの段階において問題、非効率および故障を受け易い。さらに、製造して貯蔵しておく環境において動作している段階的な製造システムは比較的フレキシビリティに欠け、わずかな注文を経済的に製造し、在庫品を管理する製造システムの能力を制限する。

【0004】 段階的な製造プロセス中の性能を増加させるために使用された1つの方法は、特定の製品を組立てるため、あるいは特定の製造ステップを完了するために必要とされる部品を有する同一のキットを準備するプロセスステップを含むことである。この方法において、特定の製品のための部品を選択するために通常必要とされる時間あるいは製造ステップを減少することができ、また、幾つかの製造ステップは、ある位置において、あるいはオペレータまたは製造装置（例えば産業ロボット等）によってより簡単に実行することができる。例えば、米国特許第4,815,190号明細書において、自動車のサブアセンブリ用の同一のキットを製造するための自動および手動キット化(kitting) 段の使用が開示されている。同一のキットを使用することの1つの利点は、特定の製品を組立てるために必要な全ての部品がキット中にあるかどうかを比較的容易に知ることができ、欠けている部品は目で確認でき、それは、各キットは常に同じ部品のセットを有しているからである。

【0005】 休止時間、すなわち、組立てられる製品が次の組立て段階に移行する前に待たなければならない時間が長いという問題にしばしば直面する段階的な製造システムの代りとして、幾つかの製造システムが連続的に流れる製造方法(CFM) にシフトされた。一般的に、CFM方法は、在庫品管理および部品を組立てプロセスへ移すために需要主導型取出しシステムを使用する。こ

れによって、在庫品管理および移動のために看板技術の使用を含むことができる。CFMはまた、混合モデル製造連続的流れ製造ラインを支持する。CFMシステムは、付加価値のある活動の連続的な流れを提供し、無駄な動きおよび休止時間を排除する。CFMに対して、別の用語、すなわちジャストインタイム（JIT）製造方法、フレキシブル・アンド・アジャイル製造方法、同期製造方法およびデマンドベース変換法が使用されることもある。

【0006】製造して貯蔵しておく環境のために設計された製造システムにおいて、典型的にパーソナルコンピュータ、サーバ、ワークステーション、ポータブル、埋め込み式システムおよびその他のコンピュータシステムが組立てられる。一般的なパーソナルコンピュータシステムは、プロセッサ、関連したメモリならびに制御論理装置、およびそのシステムに入力および出力（I/O）を供給する幾つかの周辺装置を含んでいる。そのような周辺装置は、例えばコンパクトディスク読取り専用メモリ（CD-ROM）駆動装置、ハードディスク駆動装置、フロッピーディスク駆動装置、およびテープ駆動装置、コンパクトディスク記録可能（CD-R）駆動装置あるいはデジタルビデオ／多能ディスク（DVD）駆動装置等の別の大容量記憶装置を含んでいる。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】同一ユニットの数が減少し、注文の変化に応じてプロセスのステップが変更したとき、コンピュータシステムの製造は非効率となり、それらの両方とも特定のコンピュータシステムのための注文がなされた後にのみコンピュータシステム（あるいは一般的に製品）が製造あるいは組立てられる注文による製造環境の特徴のものとなるからである。結果的に、通常の製造システムは注文による製造環境に十分に適合せず、小さい注文を満足させる能力を制限し、余分な在庫品を必要とし、プロセス中により多くの作業を生じ、プロセスの最も遅いステップによって全体的に制約を受ける。このプロセスはまた、変更が要求されたときにラインの切換えおよび新しい機械工具を必要とする。従来の製造システムの効率を適合および改良するための1つの試みにおいて、注文の前に準備された部品の数が減少された。そのように製造過程で在庫品を制限することによって、ラインは注文が変更したときにより簡単に構成を変えることができる。しかしながら、この方式は依然として注文による製造環境での少量の注文に対する効率において制限がある。

【0008】注文による製造環境がしばしば製品を設計する速度および消費者の希望する変更に対してより良く反応できることが有効であることがコンピュータシステムの製造業者によって認識されているため、より効率的に注文による製造モデルに組込まれ、一方で高品質で欠陥のない製品が製造されることを確実にする製造システ

ムおよび方法を提供する必要がある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】コンピュータシステムおよびその他の製品の並列して組織されたユニット毎の製造および組立てシステムならびに方法は、有効に注文による製造環境に組込まれる。受取られた注文に回答してキットトレイが準備され、それらはそれぞれ注文された製品を構成するのに必要な部品を保持する。キットトレイは作業セルに移され、そこにおいてチームが製品を構成する。その後、製品は、管理している作業セルに与えられた任意の問題に関する情報に基づいて試験および修理される。

【0010】従って、本発明の一特徴によって、制御ユニット、キット化ユニットおよび組立てユニットを含む注文による製造製品組立てシステムが提供される。制御ユニットは、組立てられる製品を示す製品注文を受取ることができる。制御ユニットは、組立てられる製品の部品のリストを含んでいる。キット化ユニットは制御ユニットに結合され、製品の部品のリストを受取る。キット化ユニットは、複数のキットトレイ、複数の保管された製品の部品、および製品の部品リスト表示装置を含んでいる。製品の部品リスト表示装置は製造部品のリストを表示し、それによって、製品の部品リスト表示装置に従って保管された製品の部品から取出された製品の部品を有するキットトレイが準備される。組立てユニットはキット化ユニットに結合され、準備されたキットトレイをキット化ユニットから受取る。組立てユニットは、準備されたキットトレイからの製品の部品を使用して製品を組立てるための作業スペースを含む第1の作業セルを有している。

【0011】本発明の別の特徴において、注文による製造環境でコンピュータシステムを組立てるための製造システムが開示されている。このシステムは、キットトレイおよびコンピュータシステム素子を収容しているキット化ユニットを含んでいる。注文されたコンピュータシステムを組立てるための部品のリストがキット化ユニットによって受取られる。部品のリストが少なくとも1人のキット化オペレータに対して表示され、それによって、それぞれのキットトレイは、選択されたコンピュータシステム部品をキット化ユニットに保管されたものから取出し、注文されたコンピュータシステムのためのコンピュータシステム部品を有した状態で準備される。システムはまた、キット化ユニットから準備されたキットトレイを受取るように構成された組立てユニットも含んでいる。この組立てユニットは、並列に動作可能な複数の作業セルを有している。少なくとも1つの作業セルが作業スペースおよびツールを提供し、それによって、作業セルオペレータのチームは準備されたキットトレイからのコンピュータシステム部品を使用して注文されたコンピュータシステムを組立てることができる。また、作



業セルは、少なくとも1つの別の作業セルと共用された組込まれたクイック試験を行い、それによってクイック試験のオペレータが組立てられたコンピュータシステムの基本的な性能を試験することができる。システムはまた、組立てられたコンピュータシステムを作業セルから受取るように構成された拡張された試験ユニットを含んでいる。拡張された試験ユニットは作業スペースおよびツールを与え、それによって、少なくとも1人の拡張された試験オペレータが組立てられたコンピュータシステムの品質試験を行うことができる。

【0012】本発明のさらに別の特徴において、注文による製造製品の組立て方法が開示されている。注文された製品を組立てるための部品のリストが受取られ、表示される。製品の部品を含むキットトレイが準備される。準備されたキットトレイは、準備されたキットトレイを受取るように動作する組立てユニットに転送される。注文された製品は、準備されたキットからの製品の部品を使用して組立てユニットにおいて組立てられる。

【0013】本発明のさらに別の特徴によると、注文による製造コンピュータシステムは、シャーシと、前記シャーシによって支持されたプロセッサと、プロセッサに結合されたメモリとを含んでいる。注文による製造コンピュータシステムは、(1)注文による製造コンピュータシステムを組立てるための部品のリストを受取って表示し、(2)注文による製造コンピュータシステムの部品を含むキットトレイを準備し、(3)準備されたキットトレイを受取るように動作する組立てユニットに準備されたキットトレイを転送し、(4)準備されたキットからの注文による製造コンピュータシステムの部品を使用して使用可能な作業セル中で注文された製品を組立てるステップを含む注文による製造コンピュータシステムの組立て方法によって組立てられる。

【0014】本発明のさらに別の特徴において、注文による製造製品組立てシステムは、キット化ユニット、組立てユニット、クイック試験セルおよび拡張された試験セルの少なくとも1つを含んでいる。キット化ユニットは、製品の部品のリストを受取る。キット化ユニットは、複数のキットトレイと、複数の保管された製品の部品と、製品の部品リスト表示装置とを含んでいる。製品の部品リスト表示装置は製品の部品のリストを表示し、それによって、製品の部品リスト表示装置に従って保管された製品の部品から取出された製品の部品を有するキットトレイが準備される。組立てユニットは、キット化ユニットに結合され、キット化ユニットから準備されたキットトレイを受取る。組立てユニットは、準備されたキットトレイからの製品の部品を使用して製品を組立てるための作業スペースを含む第1の作業セルを有している。クイック試験セルは第1の作業セルに結合され、組立てられた製品を受取ってその基本的な性能の試験を行うように動作することができる。拡張された試験ユニ

ットは組立てユニットに結合され、組立てユニットから組立てられた製品を受取ってその品質試験を行うように動作することができる。クイック試験セルおよび拡張された試験ユニットの少なくとも1つが第1の作業セルに対するそれぞれの試験の故障に関する情報を提供するように動作する。。

【0015】本発明のさらに別の特徴において、注文による製造製品組立てシステムは、キット化ユニットおよび組立てユニットを含んでいる。キット化ユニットは、製品の部品の第1および第2のリストを受取る。キット化ユニットは、複数のキットトレイと、複数の保管された製品の部品と、第1の製品の部品リスト表示装置と、第2の製品の部品リスト表示装置とを含んでいる。第1の製品の部品リスト表示装置は製品の部品の第1のリストを表示し、それによって、第1の製品の部品リスト表示装置に従って保管された製品の部品から取出された製品の部品を有する第1のキットトレイが準備される。第2の製品の部品リスト表示装置は製品の部品の第2のリストを表示し、それによって、第2の製品の部品リスト表示装置に従って保管された製品の部品から取出された製品の部品を有する第2のキットトレイが準備される。第1の準備されたキットトレイの製品の部品は、1以上の点で第2の準備されたキットトレイの製品の部品とは異なっている。組立てユニットはキット化ユニットに結合されている。組立てユニットは第1および第2の準備されたキットトレイをキット化ユニットから受取るように動作でき、第1および第2の準備されたキットトレイの1つからの製品の部品を使用して製品を組立てるための作業スペースを含む作業セルを有している。組立ては、製品用の全ての部品が第1および第2の準備されたキットトレイの1つの中にあるときに開始する。

【0016】本発明のさらに別の特徴において、注文による製品組立てシステムは、キット化ユニットおよび組立てユニットを含んでいる。キット化ユニットは製品の部品のリストを受取る。キット化ユニットは、複数のキットトレイと、複数の保管された製品の部品と、製品の部品リスト表示装置とを含んでいる。製品の部品リスト表示装置は製品の部品のリストを表示し、それによって、製品の部品リスト表示装置に従って保管された製品の部品から取出された製品の部品を有するキットトレイが準備される。組立てユニットはキット化ユニットに結合され、準備されたキットトレイをキット化ユニットから受取る。組立てユニットは、準備されたキットトレイからの製品の部品を使用して製品を組立てるための作業スペースを含む第1の作業セルを有している。組立ては、製品の部品に対する損傷を減少する幾つかのステップで順番に行われる。

【0017】本発明のさらに別の特徴によれば、注文による製造製品組立てシステムはキット化ユニットおよび組立てユニットを含んでいる。キット化ユニットは製品

の部品のリストを受取る。キット化ユニットは複数のキットトレイと、複数の保管された製品の部品と、製品の部品リスト表示装置とを含んでいる。少なくとも1つのキットトレイが複数の部品保持特徴構造を含んでいる。部品保持特徴構造は、その中に収容された製品の部品に対するキット化トレイの運動による衝撃を減少するように動作できる。製品の部品リスト表示装置は製品の部品のリストを表示し、それによって、製造部品リスト表示装置に従って保管された製品の部品から取出された製品の部品を有するキットが準備される。組立てユニットはキット化ユニットに結合され、準備されたキットトレイをキット化ユニットから受取る。組立てユニットは、準備されたキットトレイからの製品の部品を使用して製品を組立てるための作業スペースを含む第1の作業セルを有している。組立ては、製品の部品に対する損傷を減少する幾つかのステップで次に行われる。

【0018】本発明のシステムおよび方法は、注文が受取られるまでキットトレイが準備されず、組立てが開始されないという利点を有している。注文が受取られた後、キットトレイは注文された製品を組立てるのに必要な全ての部品が準備される。この点において、キット化段は取出され、注文によって駆動される。さらに、それぞれ準備されたキットトレイは作業セルに移動され、そこにおいて1人のオペレータあるいはオペレータのチームが注文されたコンピュータシステムを組立てる。コンピュータシステムの組立ては、作業セル中で全ての部品が使用可能になるまで開始しない。チームは、基本的な機能性のクイック試験を、組立てプロセスに一体化された部分として行うことができる。何等かの問題がある場合、チームは直接責任があり、迅速にフィードバックを受取ることができる。製造速度が速いと、形状の変更が非常に容易になり、また、付加的な利点として、部品に触れる必要がほとんどなく、より局所的に作業を停止でき、少ない注文をより効率的に処理できることが挙げられる。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】図1は、種々の製品を製造するための製造および組立てシステム100と、特に注文による製造方式のコンピュータシステムとを概略的に示している。このシステムは、コンピュータシステムの注文、注文情報、および/またはキット化ユニット130に対するコンピュータシステムの注文から得られた部品リストを提供する制御ユニット110と、シャーシ準備ユニット135とによって制御される。図示されていないが、制御ユニット110はまた、注文に関連した情報を必要に応じてシステムの任意あるいは全ての部品に提供することもできる。制御ユニット110は、注文受けシステムを組込んだあるいは含んだコンピュータシステムとして構成されることが最も望ましい。以下に示されるように、制御システム110はまた、種々のシステムユニットを間接的お

よび直接的に制御することができる。制御ユニット110のかわりに、あるいはそれに加えて、システム100の各ユニットは、幾つかあるいは全てのユニット間での通信に従属して局部的に制御を行うことができる。例えば、キット化段130は、注文受けシステムから直接注文情報を受取ることができ、それによって制御ユニット110の必要がなくなり、必要に応じて情報を別のユニットに直接渡す。

【0020】図2はキット化処理200を示している。ステップ210において、キット化ユニット130は製品注文情報を受取る。組立てに必要な部品は220において識別される。次に、キットを構成するために部品が取出される。一度準備されると、キットはステップ240に示されているように組立てユニット150に移される。

【0021】図1を再び参照すると、キット化ユニット130は、倉庫、または部品を適切な時に配達するトラック等である部品ソース138からコンピュータシステムの部品を受取る。部品はキット化ユニット130中に保管され、それによってそれらは取出しのためにアクセス可能である。キット化ユニット130はまた、コンピュータシステムに対する注文を満足させるために要求された全ての部品あるいはほぼ全ての部品を収容するように設計されたキットトレイを含んでいる。従って、キットトレイはシャーシをトレイの最上部で支持するためにトレイ中に作られたリップ等の種々のコンパートメントおよび特徴構造を含むことができる。さらに、キットトレイは、発泡体等の柔らかい材料から、あるいはそれらを含んで製造されることができ、それによって、取出されてキット中に位置されたコンピュータシステム部品を保護することができる。キットトレイは、部品が最終的に設置されるシャーシによるものよりもコンピュータシステム部品に対してより良い保護を提供するように設計することができる。部品を保護することによって、高品質で欠陥の少ないコンピュータシステムの製造が可能になる。キット化ユニット130はまたキット化段132を含んでおり、それらのそれぞれは特定のコンピュータシステムの注文に対してキットトレイを準備するのに必要な素子の一部あるいは全てを有している。従って、各段は所定の注文に対して全ての部品を取出すように構成され、あるいは、部品は1以上の異なる段から取出される（すなわち、キットを段階的に構成する）ことができ、それによってキットトレイを満たすことができる。

【0022】注文されたコンピュータシステムに必要な部品のリストは部品リスト表示装置に与えられ、次に、この部品リスト表示装置はコンピュータシステム部品のリストをキット化ユニットのオペレータに表示する。部品リスト表示装置は、例えば必要な部品を記載した書類、必要な部品を表示するコンピュータシステムのスクリーン表示装置、あるいはキット化段中の部品用の保管所（例えば棚等）と一体化された取出し位置点灯指示シ

システムであってもよい。取出し位置点灯指示システムである場合、制御ユニット110は取出し位置点灯指示システムに直接部品リスト情報を供給することができる。例えば、オペレータは特定のキットトレイにバーコードを割当てることができる（あるいは、代りに、各トレイはそれに割当てられた永久的なバーコードを有することができる）。オペレータがバーコードを走査するとき、特定の注文がそのバーコードに割当てられ、続いて取出し位置点灯指示システムはそれぞれ必要とされた部品の各採取位置において指示灯を点灯することによってどの部品を採取するかをオペレータに示す。それぞれ採取されると、取出し位置点灯指示システムはオペレータによる採取の確認（例えばオペレータがボタンを押す等）を待ち、一度受取られると、採取される次のステップを示すように進む。この方法において、注文されたコンピュータシステムのための全ての部品は取出されてキットトレイ中に位置され、それによって例えばコンペア等を使用して組立てユニット150に移送するためにトレイを準備する。

【0023】注文されたコンピュータシステムの全ての部品は、キット化ユニット130によって組立てユニット150に与えられることができるが、また、ある状況においては、システム100の一部としてシャーシ準備ユニット135を含むことが好ましいこともある。シャーシ準備処理300は、図3に示されているように、シャーシ準備ユニット135が製品の注文情報を受取るステップ310で開始する。組立てに必要な部品はステップ320において識別される。次に、部品が取出され、シャーシ準備ユニット135およびシャーシが準備される。シャーシ準備ユニット135およびシャーシ準備処理300はコンピュータシステムマザーボード等の付加的な部品の準備および／または設置を含むことができることに注意しなければならない。シャーシ準備ユニット135およびシャーシ準備処理300は、特別な操作を必要とする部品（例えば、マザーボード、プロセッサおよびメモリ等）、セットアップに追加時間を必要とする素子（例えば、コンピュータシステムに対するフラッシュメモリBIOSの設置等）、様々な注文に対してほとんど変化しない部品（例えば電源）、あるいは部品が順次の部品の設置を妨害しないあるいは複雑にしないような方法で設置できる部品の準備に特に適している。一度準備されると、シャーシはステップ340に示されているように組立てユニット150に移送される。

【0024】制御ユニット110は、キット化ユニットおよびシャーシ準備ユニットの両方への情報の配達を調整するように動作し、それによって、特定の注文に対して準備されたキットトレイおよびそれに対応する準備されたシャーシはほぼ同時に組立てユニット150に対して用意される。その代りに、準備されたキットトレイおよびそれに対応する準備されたシャーシがほぼ同時に用意さ

れるように、キット化ユニット130あるいはシャーシ準備ユニット135の一方が他方のユニットの処理を開始する時間を制御するか、あるいは他方のユニットの処理を開始すべき時間に信号を送信することができる。注文遂行情報は、書面形式あるいは電子形式のトラベラーによって流すことができる。準備されたシャーシおよび準備されたキットトレイの両方が用意されたとき、準備されたシャーシは、例えばシャーシが組立てユニットに送られる前にそれをキットトレイのリップ上に配置することによって準備されたキットトレイに加えられる。これは、コンベアラインあるいは別の適切な装置によってキット化ユニット130およびシャーシ準備ユニット135の両方に結合された接合領域140において行われる。接合領域140とキット化ユニット130等の種々のシステム部品との間のように、結合は、コンペア等の物理的な結合と、あるユニットから別のユニットへアイテムを移動させる通路等のシステムティックなつながりの両方を包括している。さらに、接合領域140は、特定のキットトレイおよび特定のシャーシがグループを成していることを確認するためのスキャナを含むこともできる。接合プロセスは、機械によって自動的に、オペレータによって手動で、あるいはそれら2つを組み合わせることによって実行できる。

【0025】図4は組立てプロセス400のフロー図である。ステップ410において、接合領域140に関して前述されたように、準備されたキットトレイが適切な準備されたシャーシと接合される。次に、ステップ420においてキットおよびシャーシは列145に配置され、そこでそれらは組立てユニット150中の使用可能な作業セル152を待機する。組立てユニット150の要求およびシステム100の物理的構成に応じて種々の異なる配列方式が行われてもよい。例えば、単一の列145が（図示されているように）組立てユニットの全ての作業セルを支持してもよい。その代りに、複数の列のそれぞれが1または複数の作業セルを支持することもできる。列中の接合された準備されたシャーシと準備されたキットトレイの数は、システムの必要に応じて可変である。ステップ430においては、一度作業セルが使用可能になると、そのセルに対する作業セルオペレータあるいはチームがコンピュータシステムを組立てる。作業セルのチームは、コンピュータシステムを組立てるために2以上のオペレータを含んでいる。ステップ440において、基本的なコンピュータシステムの機能性のクイック試験が行われる。さらに、オペレータあるいはチームが待機する時間を除去し、組立てプロセスを最適化するために、列は先入れ先出し（FIFO）のベースで動作するように設計できる。

【0026】キット化ユニット130において多数のキットを同時に準備することができ、また、多数の作業セルがある場合には多数のコンピュータシステムを同時に組

立てることができる。結果的に、システム100は、一度に1個の完全なコンピュータシステムを製造する段階的な製造システムとは対照的に、並列に多数のコンピュータシステムを製造することができる。

【0027】図1において見られるように、組立てユニット150はクイック試験セル154を含んでいる。クイック試験セル154は作業セル152と結合され、クイック試験セル154は単一の作業セルと関連され、図示されているように、クイック試験セル154は2以上の作業セルによって共用されている。ステップ450は、コンピュータシステムがクイック試験に合格した場合にプロセスがステップ460に進み、そこでコンピュータシステムが拡張された試験ユニット170に移動されることを示している。コンピュータシステムがステップ450においてクイック試験に不合格であった場合、ステップ470は故障が例えばマザーボードの故障等のシステム部品の故障であるかどうかを決定する。故障の原因は決定マトリックスによって識別される。ステップ490は、システム部品の故障ではないコンピュータシステムの故障（例えば、オペレータのエラーによって生じる故障等）によって、コンピュータシステムがそれを構成した作業セルに戻されることを示している。故障に関する情報もまた作業セルに与えられる。その代りに、作業セルオペレータは、フィードバックを行うためにクイック試験セルに呼び出される。この方法において、作業セルオペレータあるいはチームに直ちにフィードバックが与えられ、問題を効果的に改善することができる。さらに、クイックフィードバックは、オペレータあるいはチームがそれらの失敗から学ぶのを助け、それによって一層生産的となり、オペレータあるいはチームに一層大きなプロセスの所有権を与える。これによってまた、製品の仕上がりおよび品質を改良する学習環境が提供される。ステップ480に示されているように、クイック試験におけるコンピュータシステムの故障がシステム部品の故障によるものである場合、コンピュータシステムは修理ユニット160に移動される。

【0028】作業セル152は、全ての、あるいはほぼ全てのコンピュータシステムの組立てがそこで行われるように設計されている。作業セルは、コンピュータシステムを組立てるのに必要な作業スペースおよび任意のツールを含んでいる。コンベアはキット化ユニット130およびシャーシ準備ユニット135から作業セルに導かれ、それによってキットトレイは迅速に容易に移動される。コンピュータシステムの組立ては、コンピュータシステムに必要な全てのコンピュータシステム部品がキットトレイ中にある場合に初めて開始される。部品が欠陥を有している場合、作業セルオペレータは、直接的に、あるいは別のオペレータに部品を得るようにより要求することによって交換用の部品を得る。組立てユニット150は段階的な製造方法では動作しないため、欠陥のある部品を有す

るキットは、代りの部品が得られ、別のコンピュータシステムが（列から得られた）別のキットからその間に組立てられるまで列から外しておくことができる。

【0029】作業セルが1チーム2人のオペレータを有している場合、1人のオペレータは組立てのための部品を準備し、もう一方のオペレータは異なる部品を設置する。オペレータは、コンピュータシステムが完了するまで部品の設置と準備を交互に行う。オペレータに提供された一般的な組立てトレーニングに加えて、組立てられるコンピュータシステムに特定の組立て指示は、キットトレイにおけるコンピュータシステム部品に付随させるか、あるいは例えば対話型電子的作業指令によって作業セルに直接与えることができる。電子的作業指令を使用して、作業セル中のコンピュータは、注文されたコンピュータシステムおよびそのキットトレイと関連した情報によって決定されたような詳細な形態を含む指令を表示することができる。組立てステップは一般的に、そして電子的作業指示は特別に、オペレータによって処理される部品の数および任意のある部品が処理されなければならない回数を減少あるいは最小化するように設計される。従って、“触れる”回数を減少することによって、コンピュータシステムは損傷を受けたり間違っ組立てられたりすることが少なくなり、調達時間は減少され、スループットが増加する。

【0030】上述のように、クイック試験セル154は作業セル152の一部であることもあり、結果的にクイック試験セルと作業セルのオペレータは同じオペレータであってもよい。例えば、特に複雑なあるいは特別なコンピュータシステムは、（チームではなく）単一のオペレータによって組立てられることが好ましい。そのような場合、その作業セルはクイック試験セルを含むことができ、それによって、オペレータは組立てられたコンピュータシステムに関してクイック試験を開始し、その後、クイック試験が行われるている間に別のシステムの組立てを開始する。クイック試験セル、作業セル、および関連したオペレータの様々な組合せを現在の製造ならびに組立て方法およびシステムにおいて行うことができることは当業者によって容易に認識されるであろう。

【0031】図5は拡張された試験500を示している。ステップ510において、拡張された試験はコンピュータシステム上で行われる。このプロセスは、組立てられたコンピュータシステムを、コンピュータシステムがネットワークに接続され、コンピュータシステムの品質を詳細に試験するバーンインラックに移すことを含む。組立てられたコンピュータシステムを組立てユニット150から拡張された試験ユニット170により効率的に移動させるために、幾つかのコンピュータシステムをカートに積載するようにスタッカを使用することができる。次に、カートは試験されるコンピュータシステムを挿入するために拡張された試験ユニット170に移動される。

【0032】ステップ520は、コンピュータシステムが拡張された試験に合格したかどうかを決定する。合格しなかった場合、コンピュータシステムはステップ550に示されているように修理ユニット160に移動される。さらに、ステップ560は、故障に関する情報がコンピュータシステムを組立てる役割の作業セルに拡張された試験ユニットによって与えられることを示している。そのような情報はまた、修理ユニット160によって作業セルにも与えられる。コンピュータシステムが拡張された試験に合格した場合、ステップ530によって示されているような付加的な設置ステップを行うことができる。例えば、コンピュータシステムに対して注文されたソフトウェアは、拡張された試験が行われるネットワークにコンピュータシステムが接続されたままで設置することができる。最終的に、コンピュータシステムはステップ540に進み、そこにおいてコンピュータシステムは出荷される。図1に示されているように、出荷は出荷ユニット180において行われる。出荷ユニット180は、最終的な準備（例えば、拭き取りおよびラベル付け等）、別の注文されたアイテムを束ねること、およびパッケージング等の様々なステップを含むことができる。

【0033】拡張された試験ユニット170は、拡張された試験プロセスにおいて不用の努力を排除するように設計されたスマート・バーンイン監視システムによって制御されている。例えば、スマート・バーンイン監視システムは、コンピュータシステムが配置された、あるいは配置できる拡張された試験ユニット170中の各位置を示すスクリーンを表示する。どのコンピュータシステムが拡張された試験に不合格であり、どのコンピュータシステムが拡張された試験に合格し、拡張された試験のどのレベルが終了し、拡張された試験ユニット中のどの位置が空いているか等の状態の情報が表示される。

【0034】図6は、修理ユニット160において行われ

る修理プロセス600を示している。ステップ610は、コンピュータシステムの問題が識別され、修理されることを示している。コンピュータシステムはクイック試験セルあるいは拡張された試験ユニットのいずれかから修理ユニット160に送ることができるため、修理ユニット160はそれらのソースのいずれかから情報を受取って問題の診断および修理の補助とする。一度、問題が識別されて修理されると、故障に関する情報の形態のフィードバックがステップ620に示されているようにコンピュータシステムに対して責任のある作業セルに与えられる。ステップ630において、コンピュータシステムは、（クイック試験セルから修理ユニットに移されたコンピュータシステムの場合には初めに）拡張された試験ユニット170に送られる。

【0035】上述の製造システムおよび方法は、コンピュータシステムだけに限らず、様々な種類の製品を構成するときに行うことができることを当業者は認識するであろう。

【0036】本明細書に記載された本発明の説明は例示的なものであり、特許請求の範囲に記載された本発明の技術的範囲を制限するものではない。本明細書に開示された実施形態の変更および修正は、特許請求の範囲に記載された本発明の技術的範囲および意図から逸脱せず、本明細書に記載された説明に基づいて行われる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】注文による製造方法でコンピュータシステム（および一般的に製品）を製造するための製造／組立てシステムのブロック図。

【図2】キット化プロセスを示すフロー図。

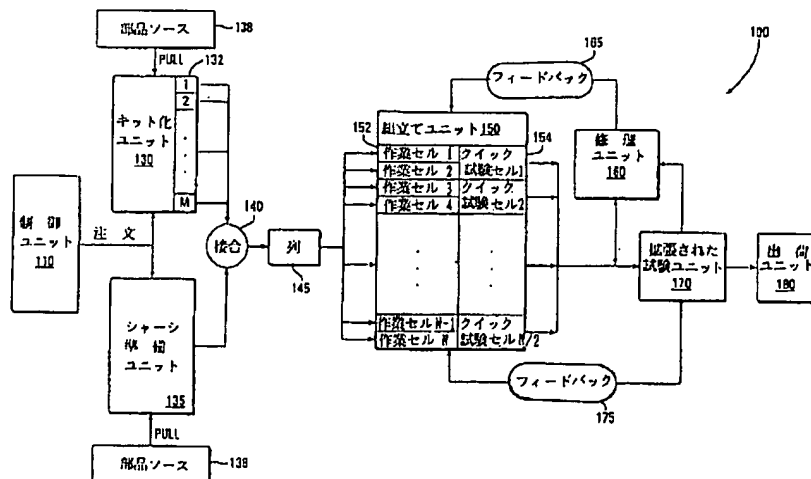
【図3】シャーシ準備プロセスを示すフロー図。

【図4】組立ておよびクイック試験を示すフロー図。

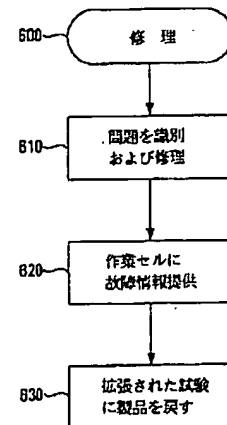
【図5】拡張された試験を示すフロー図。

【図6】修理プロセスを示すフロー図。

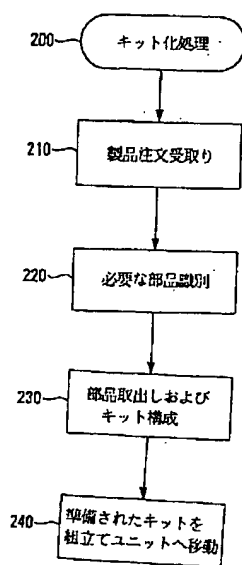
【図1】



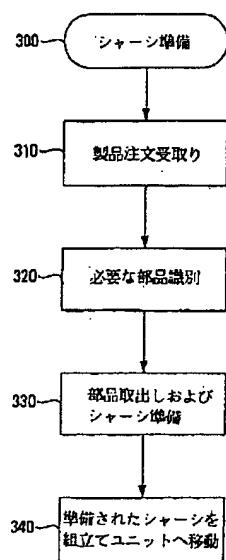
【図6】



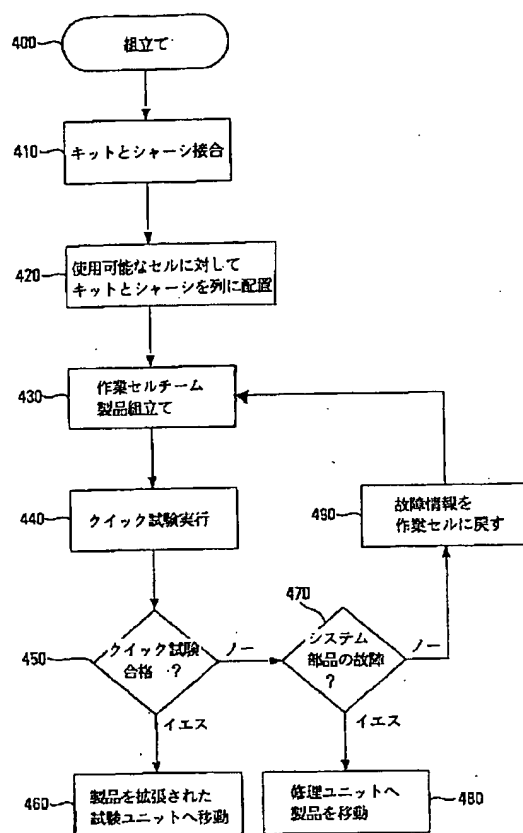
【図 2】



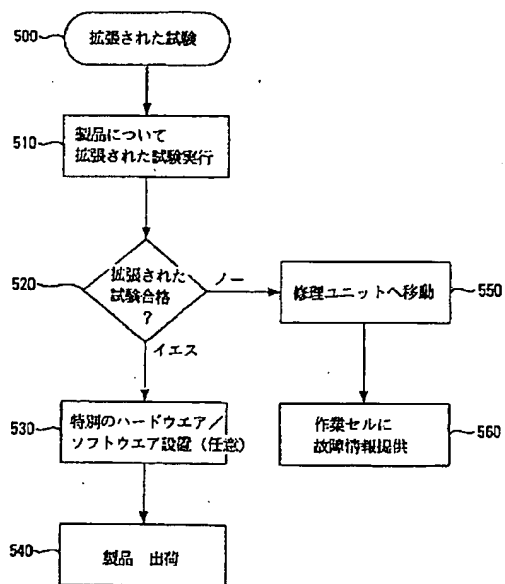
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(71)出願人 597001637

One Dell Way, Round  
Rock, TX 78682-2244, Unit  
ed States of Americ  
a